

PROPORCIONES RELATIVAS Y GRAFICAS DE VUELO DE PULGONES (HOMOPTERA, APHIDINEA) EN LOS CITRICOS ESPAÑOLES

A. HERMOSO DE MENDOZA
C. FUERTES
J. SERRA

Dpto. de Protección Vegetal. I.V.I.A.
Apartado Oficial. Moncada, Valencia.

RESUMEN

Se han determinado los porcentajes entre especies y la evolución en el tiempo de los áfidos alados de los cítricos españoles por medio de trampas de Moericke. El pulgón más abundante es *Aphis citricola*, sobre todo en el País Valenciano, donde resulta significativamente superior a la especie siguiente, *Toxoptera aurantii*, que a su vez es más frecuente en primavera (pero no en otoño) que el grupo formado por *A. gossypii*, *Myzus persicae* y *A. fabae*; éstos no difieren significativamente entre ellos, pero sí con el grupo menos abundante, constituido por *A. craccivora*, *Brachycaudus helichrysi* y *Macrosiphum euphorbiae*.

Las gráficas de vuelo de las especies más numerosas presentan normalmente dos máximos anuales, el primero (generalmente el más elevado) entre mayo y junio, y el segundo hacia octubre. Sin embargo, a veces tiene lugar un tercer máximo en julio.

PALABRAS CLAVE: Afidos, cítricos, proporciones, gráficas.

INTRODUCCION

La importancia de los daños ocasionados en los cítricos españoles desde 1957 (Moreno et al., 1983) por la enfermedad de la tristeza, causada por el *Citrus Tristeza Virus* (CTV), y el hecho de ser transmitida por diversas especies de pulgones (Fritzsche et al., 1972), han movido a diferentes investigadores (Carrero, 1968; Meliá, 1978 y 1982; Hermoso de Mendoza, 1982) a estudiar la fauna afídica de las comarcas citrícolas españolas, que ha sido fijada hasta ahora en las diez especies siguientes: *Aphis citricola* Van der Goot, 1912; *A. craccivora* Koch, 1854; *A. fabae* Scopoli, 1763; *A. gossypii* Glover, 1877;

Recibido: 15-3-85.

Aceptado para su publicación: 21-5-86.

Informado por: P. Castañera.

Toxoptera aurantii (Boyer de Fonscolombe, 1841); *Brachycaudus helichrysi* (Kaltenbach, 1843); *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas, 1878); *Myzus* (*Nectarosiphon*) *persicae* (Sulzer, 1776); *Aulacorthum solani* (Kaltenbach, 1843); *Lipaphis* sp. De todos estos insectos, los dos últimos sólo se han encontrado en agrios de Andalucía, en tanto que los ocho primeros están en todas partes, sobre todo en el País Valenciano, que ha sido la zona más prospectada.

Sin embargo, con vista a un estudio de los vectores de la tristeza en el estado español no basta con conocer la fauna afídica de los cítricos, sino que hay que averiguar las proporciones relativas entre las diversas especies, pues así nos podremos ahorrar el ensayar como posibles vectores a los áfidos realmente escasos, y también hay que encontrar los períodos de vuelo de los pulgones, ya que entonces será máximo el peligro de difusión de tristeza.

Es *A. citricola* la especie afídica predominante en cítricos en la región holártica, tanto en América del Norte (Dickson et al., 1956; Bullock y Brooks, 1975) como en la cuenca mediterránea (Barbagallo, 1966; Remaudière et al., 1973; Ilharco, 1978), donde apareció en 1962 (Chapot y Delucchi, 1964) y desplazó a la anterior especie dominante, *T. aurantii* (Starý, 1964; Neves, 1966). En cambio, en los estudios realizados en este sentido en España (Carrero, 1968; Meliá, 1978) ha resultado *T. aurantii* el pulgón más abundante en agrios, en contra de la tendencia a imponerse *A. citricola* que tenía lugar en los países vecinos, aparte de que no se han buscado los porcentajes entre especies con individuos alados.

En lo que respecta a la evolución en el tiempo de los áfidos de cítricos se han encontrado dos tipos de comportamientos fuera de las regiones tropicales. El más normal en la mayoría de las especies es que presenten dos máximos anuales, uno en primavera y el otro en otoño, cosa observada a nivel mundial (Simanton, 1960; Tao y Tan, 1961; Leal et al., 1976) y, asimismo, en los agrios españoles (Gómez-Menor, 1943; Planes et al., 1965; Meliá, 1978). Sin embargo, también hay referencias de tres máximos anuales, en primavera, verano y otoño, tanto en España (Limón et al., 1972) como en el resto del mundo (Schwarz, 1965; Komazaki, 1983; Yuki et al., 1984). A pesar de ello, no se ha estudiado nunca esta evolución en el estado español con individuos alados excepto en el caso de *Myzus persicae* (Meliá, 1984).

Así pues, el objetivo de este trabajo es resolver las aparentes contradicciones que se dan con las proporciones entre especies y la evolución en el tiempo de los pulgones de los cítricos españoles, y hacerlo respecto a los alados, que evidentemente son los responsables de la difusión de la tristeza en el campo.

MATERIAL Y METODOS

Se ha utilizado el método más comúnmente empleado en este tipo de estudio en cítricos (Bartoszeck, 1976; Klas, 1980; Yuki et al., 1984), que es el de trampas de Moericke (Moericke, 1951). Constan de un recipiente de 30 cm de diámetro pintado de amarillo y lleno de agua en donde caen los áfidos alados atraídos por el color, con unos agujeros de salida de la lluvia (Kuan, 1963) y

un depósito de agua de reserva (Schwarz, 1965), y colocado encima de un soporte metálico a 1,5 m de altura sobre el suelo en medio de un huerto de agrios.

Se puso una trampa de Moericke en cada uno de los puntos indicados en la Tabla 1, distribuidos por las principales comarcas citrícolas del País Valenciano, de Murcia y de Andalucía, y agrupados en dos grandes zonas, la Norte y la Sur. Estos campos se cultivaban de una manera normal, incluyendo los tratamientos habituales contra pulgones.

Los puntos situados en la zona Norte se agrupaban en cuatro áreas geo-

TABLA 1
PUNTOS DE CAPTURA DE AFIDOS EN TRAMPAS DE MOERICKE

Aphid seizure points using Moericke traps

Zona	Territorio	Area	Punto	Citrus
Norte	País Valenciano	La Plana de Castelló	Vila-real	1 C. reticulata
			Vila-real	2 C. reticulata
			Vila-real	3 C. sinensis
			Vila-real	4 C. sinensis
			Vila-real	5 C. sinensis
			Sagunt	C. reticulata
Norte	País Valenciano	L'Horta de València	Puçol	C. sinensis
			Montcada	C. sinensis
			Burjassot	C. sinensis
Norte	País Valenciano	La Ribera del Xúquer	Alberic	C. sinensis
			Carcaixent	1 C. sinensis
			Carcaixent	2 C. reticulata
			Xàtiva (Realenc)	1 C. sinensis
			Xàtiva (Realenc)	2 C. paradisi
Norte	País Valenciano	La Safor	Tavernes	1 C. sinensis
			Tavernes	2 C. sinensis
			Real de Gandia	C. sinensis
			Gandia	C. sinensis
			Pego	C. limon y
				C. reticulata
Sur	País Valenciano	La Vega del Segura	Orihuela	C. sinensis
Sur	Murcia	La Vega del Segura	Murcia (La Alberca)	C. limon
Sur	Andalucía	Almería	Huércal de Almería	C. sinensis
			Gádor	C. sinensis
Sur	Andalucía	Málaga	Alhaurín de la Torre	C. reticulata
Sur	Andalucía	Sevilla	Brenes	C. reticulata
			Alcalá de Guadaira	C. reticulata

gráficas (la Plana, l'Horta, la Ribera y la Safor), donde permanecieron entre 1974 y 1978 con intermitencias (aunque de forma continuada en 1976-77), de manera que se procuró cambiarlos el mínimo de veces y conservar siempre el mismo número de ellos por área (dos o tres, normalmente) y en conjunto (nueve o diez, según épocas).

En el punto 5 de Vila-real se puso la trampa también en 1980 y 1981, como referencia para los puntos situados en la zona Sur (agrupados en las áreas del Segura, Almería, Málaga y Sevilla), que funcionaron entre 1979 y 1983 (aunque con mayor frecuencia en 1981-82).

Los pulgones caídos en las trampas de Moericke se recogieron periódicamente (cada trece días como término medio) y se guardaron en líquido conservador, formado por dos partes de etanol del 95 p. 100 y una de ácido láctico del 75 p. 100 (Stroyan, 1961) hasta que se procedió a contar el número de ejemplares de cada especie encontrada previamente en los cítricos españoles (y también el resto de los afidíneos, procedentes sin duda de las hierbas del campo o de los cultivos vecinos), de manera que en la zona Norte se contabilizaban los individuos de las ocho primeras especies citadas en la introducción, mientras que en la zona Sur se distinguía también *A. solani* por haberse encontrado en Andalucía (pero no *Lipaphis* sp. por no haberse concretado la especie).

RESULTADOS

Se han capturado un total de 122. 216 pulgones; como 3.837 pertenecían a especies no encontradas previamente en agrios, resultan 118.379 ejemplares de los áfidos que viven en los cítricos españoles, respecto de los cuales se han sacado los porcentajes entre especies.

Los porcentajes correspondientes a las capturas del País Valenciano entre 1974 y 1978 figuran en la Tabla 2, donde se han dispuesto en conjunto y también por estaciones del año (primavera u otoño) y por áreas geográficas (la Plana, l'Horta, la Ribera o la Safor). Asimismo, se exponen en dicho cuadro los resultados del análisis de la varianza realizado con los valores obtenidos aplicando a los porcentajes la transformación ($y = \arcsin \sqrt{p}$) para que su distribución sea normal; estos resultados vienen indicados por letras idénticas para los valores sin diferencias significativas y por letras distintas para los que difieren significativamente. Se ha utilizado el método Q (al nivel del 95 p. 100) para comparar los valores medios entre especies y en la interacción especie/estación del año, y el test múltiple de Duncan (al nivel del 95 p. 100) para la interacción especie/área geográfica.

En la Tabla 3 figuran los porcentajes de las capturas realizadas entre 1979 y 1983, separados por áreas, y en la Tabla 4 los correspondientes a las dos grandes zonas (Norte y Sur) durante todo el período de capturas.

En la Tabla 5 se ha hecho la comparación del número medio de pulgones caídos por trampa durante la primavera de 1981 entre la zona Norte (punto 5

TABLA 2
**PORCENTAJES DE AFIDOS ALADOS DE CITRICOS
EN EL PAIS VALENCIANO EN 1974-78**

*Percentages of alate aphids of citrus in the Valencian Country
from 1974 to 1978*

	Conjun- to (1)	Estación del año (1)		Area geográfica (2)			
		Primavera	Otoño	La Plana	L'Horta	La Ribera	La Safor
<i>Aphis citricola</i>	90,40 a	87,89 a	95,76 a	94,99 a	91,10 a	81,83 b	88,36 ab
<i>Toxoptera aurantii</i>	4,67 b	6,70 b	0,37 bc	2,03 a	4,52 a	6,90 a	6,60 a
<i>Aphis gossypii</i>	1,66 b	2,02 c	0,89 b	0,51 b	1,11 b	5,42 a	1,85 b
<i>Myzus persicae</i>	1,64 b	1,84 cd	1,22 b	1,81 a	1,62 a	2,20 a	1,30 a
<i>Aphis fabae</i>	1,13 b	1,03 cd	1,34 b	0,47 a	1,13 a	2,27 a	1,40 a
<i>Aphis craccivora</i>	0,29 c	0,28 de	0,33 bc	0,10 a	0,38 a	0,56 a	0,35 a
<i>Brachycaudus helichrysi</i>	0,15 c	0,18 de	0,08 c	0,06 a	0,14 a	0,66 a	0,08 a
<i>Macrosiphum euphorbiae</i>	0,05 c	0,07 e	0,01 c	0,04 a	0,02 a	0,15 a	0,05 a

(1) Comparación de medias por el método Q, al nivel del 95 p. 100.

(2) Comparación de medias por el test múltiple de Duncan, al nivel del 95 p. 100.

Valores dentro de la misma columna (1) o línea (2), seguidos por alguna letra común, no son significativamente diferentes.

(1) Means comparison by the Q method, at 95 p. 100 level.

(2) Means comparison by the Duncan multiple test, at 95 p. 100 level.

Values within the same column (1) or line (2), followed by some common letter, are not significantly different.

de Vila-real) y la zona Sur, de manera que se indica para cada especie el cociente entre esos dos valores.

Finalmente, las Figuras 1 a 5 representan las gráficas de vuelo de los áfidos vectores de tristeza en España (Hermoso de Mendoza et al., 1984). No se han dibujado las correspondientes a las capturas de *A. gossypii* entre 1979 y 1983 por el bajo número de ejemplares capturados en esa época.

Cada figura presenta la evolución de los hallazgos diarios en cada uno de los diversos puntos de captura agrupados por áreas geográficas. En ordenadas, pues, viene el número medio de individuos alados caídos por día, mientras que las abscisas corresponden a los años y meses, con trozos en raya seguida para los períodos de presencia de las trampas en el campo y trazos intermitentes para las épocas de ausencia de trampas.

TABLA 3**PORCENTAJES DE AFIDOS ALADOS DE CITRICOS EN 1979-83***Percentages of alate aphids of citrus from 1979 to 1983*

	Zona Norte		Zona Sur		
	La Plana	La Vega del Segura	Almería	Málaga	Sevilla
<i>Aphis citricola</i>	87,79	50	30,18	16,60	15,56
<i>Toxoptera aurantii</i>	4,67	13,27	15,60	56,60	11,11
<i>Aphis gossypii</i>	0,62	4,42	10,23	1,70	11,11
<i>Myzus persicae</i>	5,05	8,41	11,25	11,49	8,89
<i>Aphis fabae</i>	1,86	14,60	11,51	9,36	33,33
<i>Aphis craccivora</i>	1,71	4,87	2,30	2,13	13,33
<i>Brachycaudus helichrysi</i>	0,10	4,42	18,67	2,13	6,67
<i>Macrosiphum euphorbiae</i>	0,10	0	0,26	0	0
<i>Aulacorthum solani</i>	0,10	0	0	0	0

TABLA 4**PORCENTAJES GLOBALES DE AFIDOS ALADOS DE LOS CITRICOS ESPAÑOLES***Global percentages of alate aphids of citrus in Spain*

	Zona Norte (1974-81)	Zona Sur (1979-83)
<i>Aphis citricola</i>	90,32	30,15
<i>Toxoptera aurantii</i>	4,67	24,84
<i>Myzus persicae</i>	1,70	10,40
<i>Aphis gossypii</i>	1,64	6,79
<i>Aphis fabae</i>	1,14	13,80
<i>Aphis craccivora</i>	0,32	3,93
<i>Brachycaudus helichrysi</i>	0,15	9,98
<i>Macrosiphum euphorbiae</i>	0,05	0,11
<i>Aulacorthum solani</i>	—	0

TABLA 5
**NUMERO MEDIO DE AFIDOS ALADOS CAPTURADOS
POR TRAMPA EN LA PRIMAVERA DE 1981**
Mean number of alate aphids caught by trap during spring, 1981

	Zona Norte	Zona Sur	Cociente Norte/Sur
<i>Aphis citricola</i>	1,315	13,33	98,65
<i>Toxoptera aurantii</i>	26	18,17	1,43
<i>Myzus persicae</i>	7	4,17	1,68
<i>Aphis gossypii</i>	7	3,50	2
<i>Aphis fabae</i>	2	4,17	0,48
<i>Aphis craccivora</i>	4	3	1,33
<i>Brachycaudus helichrysi</i>	1	4,33	0,23
<i>Macrosiphum euphorbiae</i>	0	0	—
<i>Aulacorthum solani</i>	0	0	—
Otros Aphidinea	87	61,83	1,41

DISCUSION

De la observación de la Tabla 2 se deduce que en los cítricos de la mayoría de las comarcas valencianas (las situadas en la zona Norte) la especie afídica dominante en conjunto es *A. citricola*, con una proporción del orden del 90 p. 100, que resulta significativamente más abundante que todas las demás. Después viene el grupo formado por *T. aurantii*, *A. gossypii*, *M. persicae* y *A. fabae*, sin diferencias significativas entre ellas, pero sí con el grupo menos numeroso, constituido por *A. craccivora*, *B. helichrysi* y *M. euphorbiae*, que tampoco difieren significativamente entre sí.

Al considerar las proporciones de especies según la estación del año cambia un poco la agrupación anterior, ya que en primavera *T. aurantii* presenta un porcentaje significativamente superior al del resto de especies con la excepción de *A. citricola*, que continúa siendo la más abundante. Esto es porque *T. aurantii* en primavera tiene una mayor proporción que en otoño.

Comparando los resultados de las diferentes áreas geográficas, siempre dentro del País Valenciano, no se dan diferencias significativas en ninguna especie más que en *A. gossypii*, más abundante en la Ribera, y en *A. citricola*, que tiene en esa área un porcentaje más bajo que en las del norte. Resulta interesante que *A. gossypii*, el vector de tristeza más eficaz en el País Valenciano

APHIS CITRICOLA 1

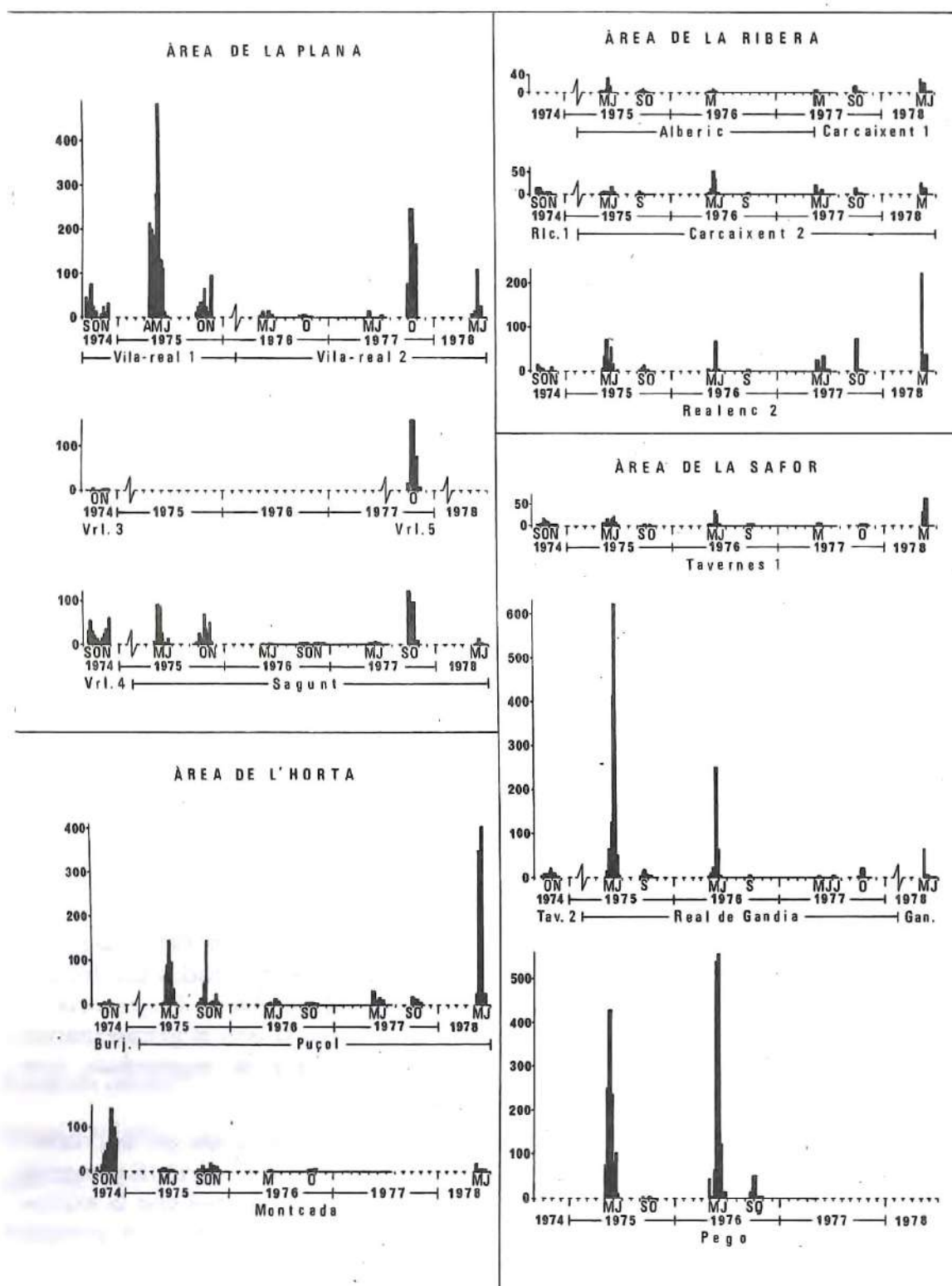


Fig. 1.—Gráficas de vuelo de *Aphis citricola* en el País Valenciano en 1974-78. Abscisas: meses y años. Ordenadas: número medio de individuos alados capturados por día.

Flight graphs of *Aphis citricola* in the Valencian Country from 1974 to 1978. Abscissae: months and years. Ordinates: mean number of alate individuals caught daily.

APHIS CITRICOLA 2

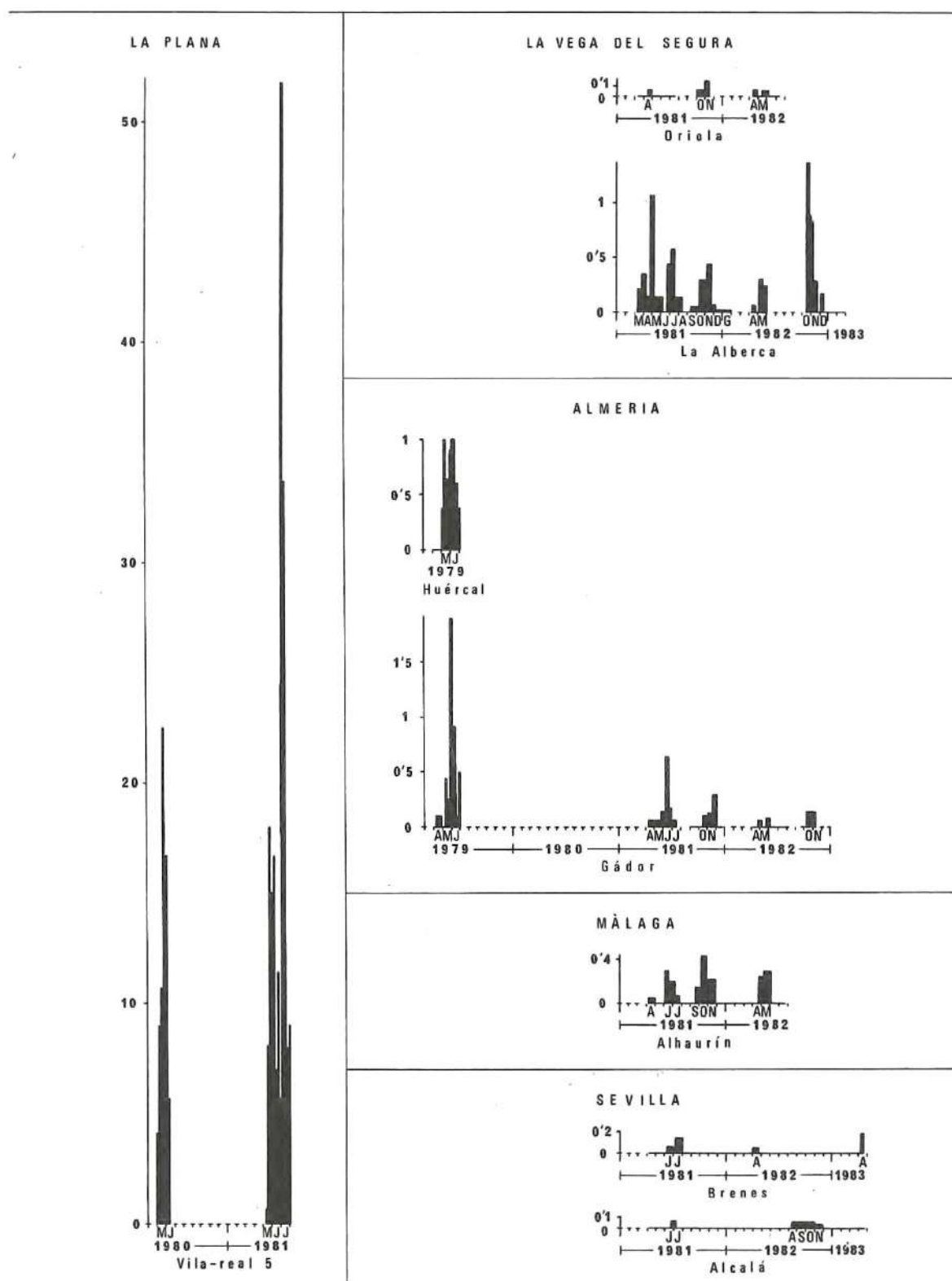


Fig. 2.—Gráficas de vuelo de *Aphis citricola* en 1979-83. Abscisas: meses y años. Ordenadas: número medio de individuos alados capturados por día.

Flight graphs of Aphis citricola from 1979 to 1983. Abscissae: months and years. Ordinates: mean number of alate individuals caught daily.

TOXOPTERA AURANTII 1

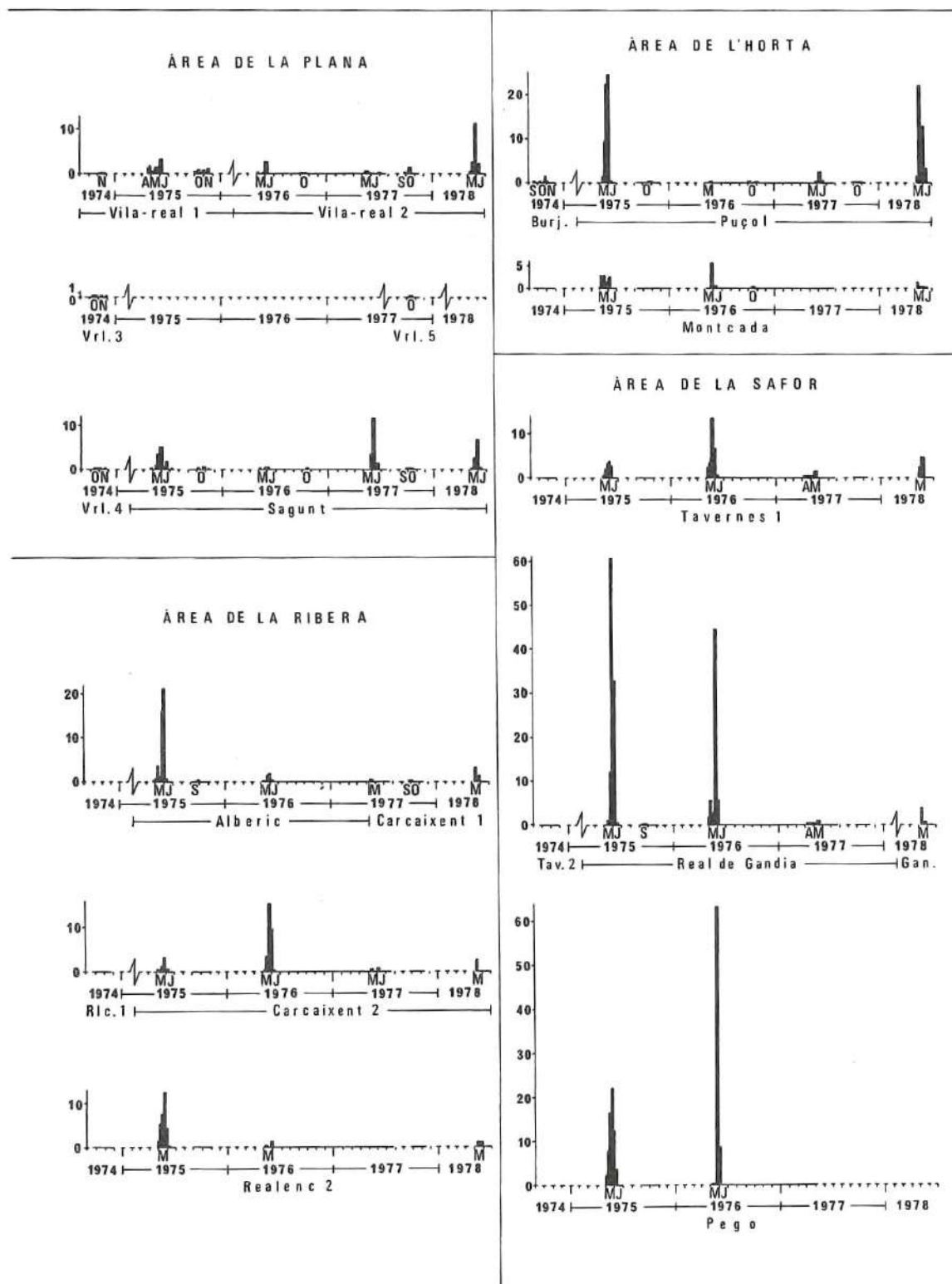


Fig. 3.—Gráficas de vuelo de *Toxoptera aurantii* en el País Valenciano en 1974-78. Abscisas: meses y años. Ordenadas: número medio de individuos alados capturados por día.

Flight graphs of *Toxoptera aurantii* in the Valencian Country from 1974 to 1978. Abscissae: months and years. Ordinates: mean number of alate individuals caught daily.

TOXOPTERA AURANTII 2

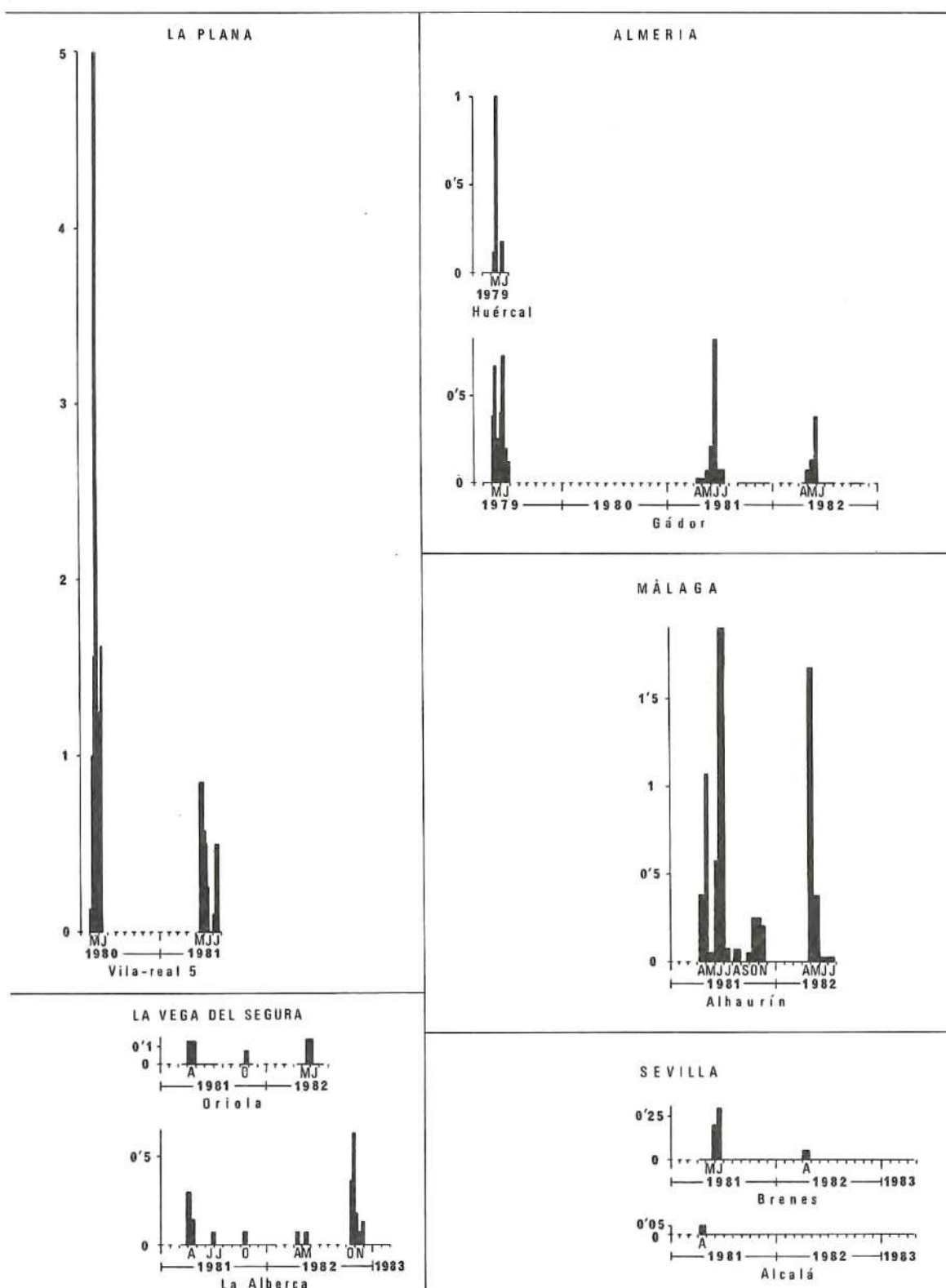


Fig. 4.—Gráficas de vuelo de *Toxoptera aurantii* en 1979-83. Abscisas: meses y años. Ordenadas: número medio de individuos alados capturados por día.

Flight graphs of Toxoptera aurantii from 1979 to 1983. Abscissae: months and years. Ordinates: mean number of alate individuals caught daily.

APHIS GOSSYPHII

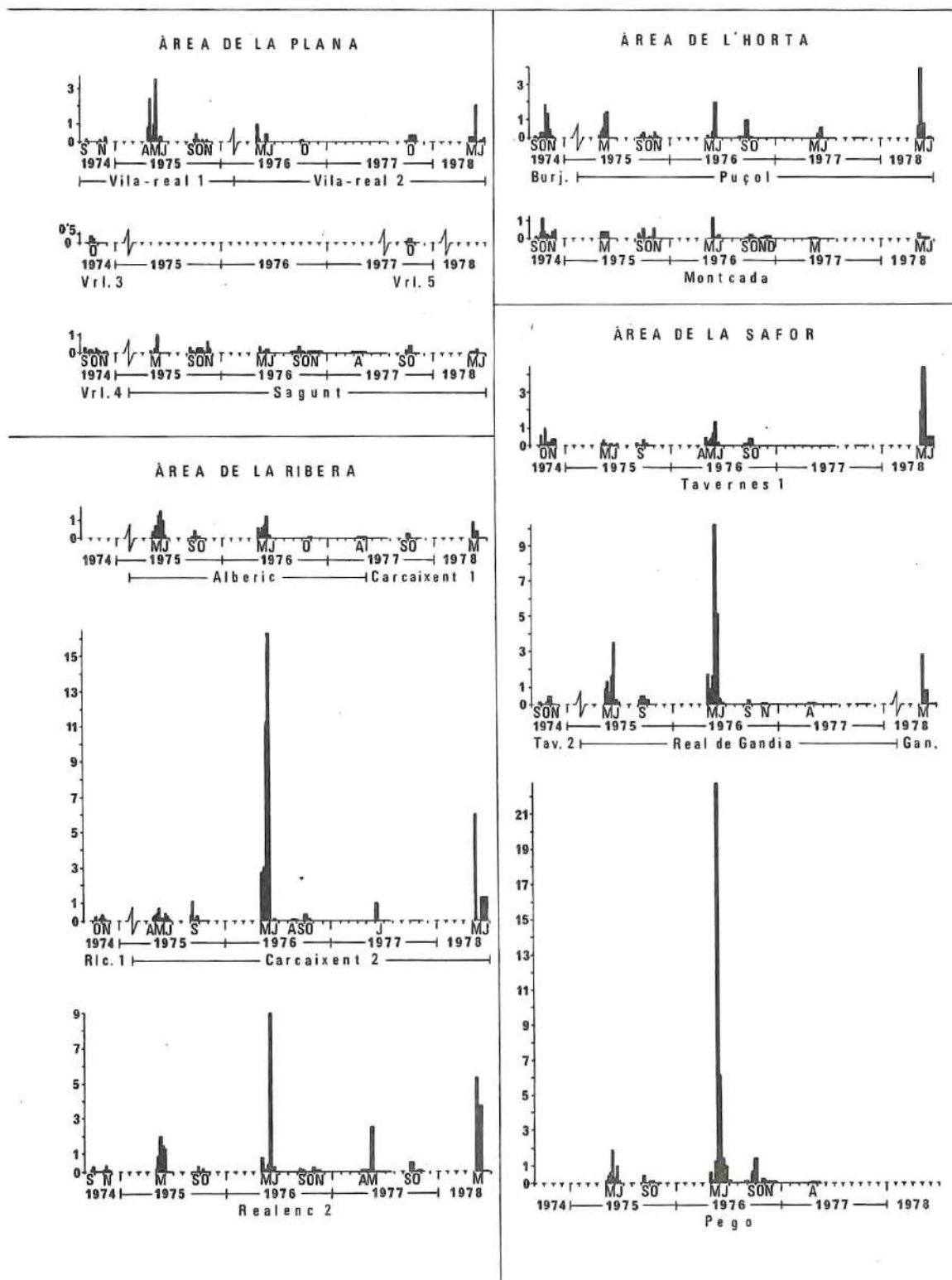


Fig. 5.—Gráficas de vuelo de *Aphis gossypii* en el País Valenciano en 1974-78. Abscisas: meses y años. Ordenadas: número medio de individuos alados capturados por día.

Flight graphs of *Aphis gossypii* in the Valencian Country from 1974 to 1978. Abscissae: months and years. Ordinates: mean number of alate individuals caught daily.

(Hermoso de Mendoza et al., 1984), sea más numeroso precisamente en la Ribera, que es la zona de España donde esta virosis está presente más tiempo y con mayor intensidad (Moreno et al., 1983).

Por otra parte, en la Tabla 3 se puede ver que para las capturas realizadas entre 1979 y 1983, aunque no se hayan podido analizar estadísticamente los resultados, el porcentaje de *A. citricola* es mucho más bajo en los puntos situados en la zona Sur que en el de la zona Norte, mientras que las proporciones entre especies de este último no difieren apenas de las encontradas en el resto de los puntos de la zona Norte en 1974-78, expresadas en la Tabla 2.

En la Tabla 5 se indica para cada especie el número medio de pulgones capturados por trampa durante la primavera de 1981 en las zonas Norte y Sur, y el cociente entre ambos valores. Como se puede comprobar, todas las especies han caído en cantidades parecidas en las dos zonas excepto *A. citricola*, mucho más abundante en la Norte. Así pues, parece que *A. citricola* sea más numerosa en el norte que en el sur de España, y que para las demás especies no haya grandes diferencias.

Las proporciones medias de cada especie, en cada una de las zonas Norte y Sur, figuran en el cuadro 4. *A. citricola*, que en el norte de España como en toda la región holártica es la especie afídica predominante en cítricos, resulta también en el sur el pulgón más abundante en conjunto pero, como se ve en la Tabla 3, en puntos determinados (por ejemplo en Málaga) puede ser *T. aurantii* la especie dominante, como posible pervivencia de la antigua predominancia (Carrero, 1978) de este áfido, coincidiendo con lo que encontró Meliá (1978) en un campo de Castelló. El predominio de *A. fabae* en Sevilla puede ser debido a una invasión de este polífago pulgón procedente de otras plantas.

Finalmente, de la observación de las figuras 1 a 5 se desprende que normalmente hay dos períodos anuales de vuelo de los principales pulgones de los cítricos, en primavera y otoño, separados por dos épocas sin alados, en invierno y verano. Cada período de vuelo tiene un máximo único cuando el número de áfidos es elevado, pero cuando éste es bajo puede ir acompañado de máximos y mínimos secundarios, probablemente como irregularidades debidas al número reducido de ejemplares.

El máximo de primavera tiene lugar generalmente a finales de mayo o principios de junio, mientras que el de otoño es más fluctuante, pero con tendencia a ocurrir hacia octubre. Normalmente es más elevado el máximo de primavera que el de otoño, sobre todo en el caso de *T. aurantii*.

En estos resultados hay una gran coincidencia con lo que encontraron Meliá (1978) en Castelló y la mayoría de los investigadores en el resto del mundo, pero también se ha visto aquí en algún caso, concretamente en 1981 (Figuras 2 y 4), la existencia de un tercer máximo anual en julio, como observaron Limón et al. (1972) también en Castelló y diversos investigadores en otras zonas citrícolas.

CONCLUSIONES

1. La especie afídica más abundante en individuos alados en los cítricos españoles es *A. citricola*, aunque hay que matizar según zonas:
 - 1.1. En la zona Norte, *A. citricola* presenta una elevada proporción, del orden del 90 p. 100 de los pulgones encontrados previamente en cítricos. Además:
 - 1.1.1. Las ocho especies halladas en agrios forman tres grupos diferentes significativamente entre sí, pero no entre las especies de cada grupo: *A. citricola* constituye el primero; *T. aurantii*, *A. gossypii*, *M. persicae* y *A. fabae* forman el segundo, de abundancia media; *A. craccivora*, *B. helichrysi* y *M. euphorbiae* integran el tercero y son las más escasas.
 - 1.1.2. Esta ordenación cambia un poco en primavera, pues *T. aurantii* resulta ser significativamente menos abundante que *A. citricola*, pero más que las otras especies.
 - 1.1.3. No hay diferencias significativas para ninguna especie entre áreas geográficas, con la excepción de *A. gossypii* que es más abundante en la Ribera, mientras que *A. citricola* es allí proporcionalmente más escasa.
 - 1.2. Según parece, en la zona Sur *A. citricola* es mucho menos abundante que en la Norte, con una proporción media del orden del 30 p. 100, mientras que para las demás especies no hay grandes diferencias. Pese a ello, *A. citricola* es la especie dominante en la mayoría de las áreas.
2. No se ha encontrado ningún ejemplar de *Toxoptera citricidus*, eficaz vector de tristeza, que continúa, pues, ausente de los cítricos españoles.
3. En lo que respecta a la evolución en el tiempo de las principales especies afídicas se dan dos tipos de situaciones en los agrios españoles:
 - 3.1. Normalmente hay dos máximos de vuelo anuales, en primavera y otoño, separados por dos mínimos en verano e invierno, con las siguientes características:
 - 3.1.1. El máximo de primavera, que generalmente es el más elevado, se da muy a menudo a finales de mayo o principios de junio.
 - 3.1.2. El máximo de otoño es más fluctuante, aunque tiene tendencia a suceder hacia octubre.
 - 3.2. A veces tiene lugar un tercer máximo anual, en verano, y más concretamente en julio.

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro reconocimiento por su valiosa colaboración a P. Moreno, M.J.

Verdú, M. Vilchez y A. Borrás (Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias), E. Miquel (Escuela de Capacitación Agraria de Vila-real), M. Arias (Servicio de Extensión Agraria de la Generalidad Valenciana), R. Ureña (Servicio de Extensión Agraria de Murcia), A. Lacasa, M.C. Martínez Lluch y A. García Lidón (Centro Regional de Investigaciones Agrarias de Murcia), J. Rojo (Servicio de Extensión Agraria de la Junta de Andalucía), J.I. Caballero, E. Amo, J.L. González Gros y B. Morejón (Servicio de Plagas de la Junta de Andalucía).

SUMMARY

Citrus aphid (Homoptera, Aphidinea) relative proportions and flight graphs in Spain

Percentages among aphid species and seasonal evolution of winged forms in citrus of Spain have been determined by the use of Moericke traps. *Aphis citricola* is predominant, particularly in the Valencian Country, where appears in significantly higher populations than the species that follows in importance: *Toxoptera aurantii* which, in its turn, is more frequently found in spring (not in autumn) than the group consisting of *A. gossypii*, *Myzus persicae* and *A. fabae*; these do not differ significantly among the three of them; however, they do with the less abundant group: *A. craccivora*, *Brachycaudus helichrysi* and *Macrosiphum euphorbiae*.

The flight graphs of all the largest species, usually present two annual peaks: the first, currently the highest, appear between May and June and the second, by October. Nevertheless, sometimes a third peak may take place in July.

KEY WORDS: Aphids, citrus, proportions, graphs.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BARBAGALLO S., 1966. Contributo alla conoscenza degli afidi degli agrumi. I. *Aphis spiraeicola* Patch. Bol. Lab. Ent. Agr. «Filippo Silvestri» Portici, 24: 49-83.
- BARTOSZECK A.B., 1976. Afideos de laranjeira (*Citrus sinensis* Osb.) e mimoseira (*Citrus reticulata* B.), seus predadores e parasitas. Acta Biol. Paranaense, 5: 15-48.
- BULLOCK R.C., BROOKS R.F., 1975. Control de plagas de los cítricos en Estados Unidos. En: Los cítricos, 35-37. Ciba-Geigy. Basilea.
- CARRERO J.M., 1968. Primera relación sobre la fauna aphídica de los agrios en España. Bol. Inf. Serv. Plagas Campo, 54: 6-11.
- CHAPOT H., DELUCCHI V.L., 1964. *Maladies, troubles et ravageurs des agrumes au Maroc*. 339 pp. Rabat.
- DICKSON R.C., JOHNSON M.M., FLOCK R.A., LAIRD E.F., 1956. Flying aphid populations in southern California Citrus groves and their relation to the transmission of the tristeza virus. Phytopathology, 46: 204-210.
- FRITZSCHE R., KARL E., LEHMANN W., PROESELER G., 1972. *Tierische Vektoren pflanzenpathogener Viren*. 522 pp. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- GOMEZ-MENOR J., 1943. Afidos que viven sobre frutales. Bol. Pat. Veg. Ent. Agr., 12: 353-410.
- HERMOSO DE MENDOZA A., 1982. Pugons (Homoptera, Aphidinea) dels cítrics del País Valencià. An. INIA, Ser. Agrícola, 21: 157-174.
- HERMOSO DE MENDOZA A., BALLESTER J.F., PINA J.A., 1984. Transmission of citrus tristeza virus by aphids (Homoptera, Aphididae) in Spain. En: Proc. 9th Conf. Int. Org. Citrus Virol., 23-27. Univ. California. Riverside.
- ILHARCO F.A., 1978. Prospeccão de afideos em citrinos no sul de Portugal (Homoptera, Aphidoidea). Agronomia lusitana, 38: 271-274.
- KLAS F.E., 1980. Population densities and spatial patterns of the aphid tristeza vector, *Toxoptera citricida* Kirk. En: Proc. 8th Conf. Int. Org. Citrus Virol., 83-87. Univ. California. Riverside.

- KOMAZAKI S., 1983. Life cycles and population fluctuations of aphids on citrus. En: 1981 Proc. Int. Soc. Citriculture, 692-695. Int. Soc. Citr. Tokyo.
- KUAN C.H., 1963. Sobre la normalización de la trampa amarilla de áfidos cuando se usa para prever virosis (en chino). Acta phytophyl. sin., 2: 163-166.
- LEAL C.A., OLIVEIRA H.C.C., SMITH J.G., 1976. Syrphidae predadores dos afídeos de Citrus spp. em Recife, P.E. An. Soc. Ent. Brasil, 5: 138-142.
- LIMON F., BLASCO J., VICENTE S., VERNIERE C., 1972. Ciclos biológicos de algunas plagas y enfermedades del naranjo. Bol. Inf. Plagas, 98: 19-40.
- MELIA A., 1978. *Investigación del suborden Aphidinea en la provincia de Castellón sobre plantas de interés agrícola*. 253 pp. Esc. Téc. Sup. Ingenieros Agrónomos. Valencia.
- MELIA A., 1982. Prospección de pulgones (Homoptera, Aphidoidea) sobre cítricos en España. Bol. Serv. Plagas, 8: 159-168.
- MELIA A., 1984. Evolución estacional de Myzus persicae (Sulz.) (Homoptera, Aphidoidea) en relación a los cítricos. Bol. Serv. Plagas, 10: 223-237.
- MOERICKE V., 1951. Eine Farbfalle zur Kontrolle des Fluges von Blattläusen insbesondere der pfirsichblattlaus, Myzodes persicae (Sulz). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzdienst, 3: 23-24.
- MORENO P., NAVARRO L., FUERTES C., PINA J.A., BALLESTER J.F., HERMOSO DE MENDOZA A., JUAREZ J., CAMBRA M., 1983. La tristeza de los agrios. Problemática en España. Hoja técnica INIA, 47: 1-28.
- NEVES M., 1966. Inquérito sobre Toxoptera citricidus (Kirkaldy), vector de grave doença dos citrinos denominada tristeza. Agricultura, Lisb., 25: 14-27.
- PLANES S., GONZALEZ-SICILIA E., MARTI F., 1965. Studies on citrus virus diseases. En: Proc. 3rd Conf. Int. Org. Citrus Virol., 226-227. Univ. Florida Press. Gainesville.
- REMAUDIERE G., IPERTI G., LECLANT F., LYON J.P., MICHEL M.F., 1973. Biologie et écologie des aphides et de leurs ennemis naturels. Application à la lutte intégrée en vergers. Entomophaga, mémoire hors série N.º 6: 1-35.
- SCHWARZ R.E., 1965. Aphid-borne virus diseases of citrus and their vectors in South Africa. B. Flight activity of citrus aphids. S. Afr. J. agric. Sci., 8: 931-939.
- SIMANTON W.A., 1960. Seasonal populations of citrus insects and mites in commercial groves. Florida Ent., 43: 49-57.
- STARY P., 1964. Integrated control problems of citrus and peach aphid pests in Italy orchards. Entomophaga, 9: 147-152.
- STROYAN H.L., 1961. La identificación de los afidos que viven sobre Citrus. Bol. Pat. Veg. Ent. Agr., 25: 71-100.
- TAO C.C., TAN M.F., 1961. Identification, seasonal population and chemical control of citrus aphids of Taiwan. Agric. Res., 10: 41-53.
- YUKI V.A., MÜLLER G.W., COSTA A.S., TEOFILO J., RAMOS V.J., CASTRO J.L., ISHIMURA I., GODOY G., 1984. Populational fluctuation of the aphid vector of citrus tristeza virus (CTV), Toxoptera citricidus, in 6 localities of São Paulo, Brazil. En: Abstracts Int. Citrus Congress, N.º 421. Int. Soc. Citr. São Paulo.